MANUEL DE L'OPÉRATEUR

PASTILLES ET COMPRIMÉS RONDS PHOSTOXIN®

**POUR LA SUPPRESSION DES INSECTES DANS LE GRAIN ENTREPOSÉ,
LES ALIMENTS TRANSFORMÉS, LES ALIMENTS POUR ANIMAUX
ET LES DENRÉES NON ALIMENTAIRES, Y COMPRIS LE TABAC**

USAGE RESTREINT

DANGER **POISON**

GARDER HORS DE LA PORTÉE DES ENFANTS

GARANTIE : 55% de phosphure d'aluminium

AVANT TOUTE UTILISATION DU PRODUIT, LIRE CE MANUEL DE L'OPÉRATEUR ET L'ÉTIQUETTE QUI L'ACCOMPAGNE.

N^{O} D'ENREGISTREMENT : 15735
LOI SUR LES PRODUITS ANTIPARASITAIRES (PASTILLES)

OU

N^{O} D'ENREGISTREMENT : 15736
LOI SUR LES PRODUITS ANTIPARASITAIRES (COMPRIMÉS RONDS)

Fabriqué par :

DEGESCH AMERICA, INC.
153 TRIANGLE DRIVE
P. O. BOX 116
WEYERS CAVE, VA 24486 USA
EPA Est. 40285-VA-01
33982-WG-1
TÉLÉPHONE : 540-234-9281/800-330-2525
TÉLÉCOPIE : 540-234-8225
Internet : www.degeschamerica.com
Courriel : degesch@degeschamerica.com

Agent canadien :

GARDEX CHEMICALS LTÉE
7 MERIDIAN ROAD
ETOBICOKE (ONTARIO)
CANADA M9W 4Z6
TÉLÉPHONE : 416-675-1638
TÉLÉCOPIE : 416-798-1647

Formulaire n° 34918 (R 11/06) (P 1/07)

CE PRODUIT EST LIVRÉ AVEC UNE ÉTIQUETTE ET UN MANUEL DE L'OPÉRATEUR APPROUVÉS. LIRE ATTENTIVEMENT L'INTÉGRALITÉ DES TEXTES. TOUTES LES SECTIONS DE L'ÉTIQUETTE SONT D'IMPORTANCE ÉGALE. ELLES PERMETTENT UNE UTILISATION EFFICACE ET SÉCURITAIRE DU PRODUIT. CONTACTER LE FABRICANT POUR TOUTE QUESTION OU CLARIFICATION NÉCESSAIRE SUR L'ÉTIQUETTE OU SUR LE MANUEL DE L'OPÉRATEUR.

PRÉCAUTIONS DÉTAILLÉES, RECOMMANDATIONS ET MODE D'EMPLOI : CONSULTER LE MANUEL DE L'OPÉRATEUR.

LES PASTILLES ET LES COMPRIMÉS AU PHOSPHURE D'ALUMINIUM SONT NON COMBUSTIBLES, MAIS AU CONTACT DE L'EAU OU DE L'AIR HUMIDE, ILS LIBÈRENT DES GAZ INFLAMMABLES ET DE LA PHOSPHINE (HYDROGÈNE PHOSPHORÉ). INFLAMMATION SPONTANÉE POSSIBLE AU CONTACT DE L'EAU, D'ACIDES OU D'AUTRES LIQUIDES.

UN MÉLANGE PHOSPHURE D'HYDROGÈNE/AIR D'UNE CONCENTRATION SUPÉRIEURE À LA LIMITE INFÉRIEURE D'INFLAMMABILITÉ PEUT S'ENFLAMMER SPONTANÉMENT. IL SE PEUT ALORS QUE LA RÉACTION DÉGAGE UNE TRÈS GRANDE QUANTITÉ D'ÉNERGIE. DANS CE GENRE DE SITUATION, IL Y A ÉGALEMENT UN RISQUE D'EXPLOSION ET DE BLESSURE PHYSIQUE. **VEILLER À CE QUE LA CONCENTRATION DE PHOSPHURE D'HYDROGÈNE NE DÉPASSE JAMAIS LE NIVEAU OÙ IL Y A RISQUE D'EXPLOSION**. NE PAS LAISSER DANS UN ESPACE FERMÉ DE LA POUSSIÈRE DE FUMIGANT À BASE DE PHOSPHURE MÉTALLIQUE ENTIÈREMENT OU PARTIELLEMENT NEUTRALISÉ, CAR LE LENT DÉGAGEMENT D'HYDROGÈNE PHOSPHORÉ GAZEUX QUI EN RÉSULTERAIT PEUT ENTRAÎNER UNE EXPLOSION.

Table des matières

1. INTRODUCTION 1
RÉSUMÉ DES CONSIGNES DE SÉCURITÉ 2
2. RENSEIGNEMENTS SUR LA TOXICITÉ 2
3. PRÉCAUTIONS 4
3.1 Danger pour les humains, les animaux domestiques et les oiseaux en nid – GARDER HORS DE PORTÉE DES ENFANTS 4
3.2 Risques physiques et chimiques 4
4. VÊTEMENTS DE PROTECTION 5
5. PROTECTION DES VOIES RESPIRATOIRES 5
5.1 Quand utiliser un appareil de protection respiratoire 5
5.2 Intervalles autorisés pour la concentration de gaz et appareils de protection respiratoire 5
5.3 Applications à l'extérieur et appareils de protection respiratoire 5
6. EXPOSITION DES PERSONNES PHYSIQUES 6
6.1 Limites d'exposition au phosphure d'hydrogène 6
6.2 Application du fumigant 6
6.3 Fuite provenant d'un site fumigé 6
6.4 Aération et retour du personnel 6
6.5 Manutention des denrées non aérées 6
6.6 Hygiène du travail 7
7. PREMIERS SOINS 7
8. AFFICHES/PANNEAUX D'AVERTISSEMENT DANS LES ZONES FUMIGÉES 8
9. MODE D'EMPLOI 8
9.1 Généralités 8
9.3 Conditions d'exposition 11
9.4 Listes des denrées qui peuvent être fumigées au Phostoxin® 12
9.5 Doses recommandées 12
9.6 Procédures d'application 14
9.6.1 Généralités 14
9.6.2 Fumigation des moulins, des usines de transformation des aliments et des entrepôts 15
9.6.3 Fumigation des structures d'entreposage verticales (conteneurs verticaux en béton et autres silos où le grain peut être transféré rapidement) 15
9.6.4 Fumigation des entreposages à plat (magasins plats) 16
9.6.5 Fumigation des coffres à grain 17
9.6.6 Fumigations de silos et sous bâches 17
9.6.7 Fumigation des wagons, conteneurs, camions, camionnettes et autres véhicules de transport 18
9.6.8 Fumigation des navires 20
9.6.8.1 Généralités 20
9.6.8.2 Procédures de fumigation pré-voyage 20
9.6.8.3 Procédures d'application dans les navires de charge (transporteurs de marchandises sèches en vrac) et les navires-citernes 22
9.6.8.4 Fumigation en cours de route des conteneurs à bord des navires 22
9.6.8.5 Précautions et procédures pendant le voyage 22
9.6.8.6 Précautions et procédures de déchargement 22
9.6.9 Fumigations dans des structures étanchables de petite taille 23
10. AÉRATION DES DENRÉES FUMIGÉES 23
10.1 Aliments et nourriture pour animaux 23
10.2 Tabac 23
11. INSTRUCTIONS RELATIVES À L'ENTREPOSAGE 23
12. ÉLIMINATION 24
12.1 Généralités 24
12.2 Élimination des contenants 24
12.3 Élimination de la poussière résiduelle usée (Phostoxin®) 24
12.4 Désactivation de la poussière résiduelle usée (Phostoxin®) 24

13. PROCÉDURES À SUIVRE EN CAS DE DÉVERSEMENT OU DE FUITE 26
13.1 Précautions générales et instructions 26
13.2 Désactivation de Phostoxin® par voie humide 27
14. AVIS À L'UTILISATEUR 28
15. AVIS À L'ACHETEUR 28

1. INTRODUCTION

Les fumigants au phosphure d'aluminium protègent les denrées entreposées des insectes nuisibles. Si la fumigation est faite avec Phostoxin® selon la procédure décrite sur l'étiquette, les denrées ne seront pas contaminées.

Les fumigants DEGESCH au phosphure d'aluminium et autres phosphures métalliques réagissent à l'humidité atmosphérique et dégagent un gaz, le phosphure d'hydrogène (également appelé phosphine ou hydrogène phosphoré gazeux, PH_3). Puisque les comprimés et les pastilles Phostoxin® contiennent du phosphure d'aluminium (AlP) comme ingrédient actif, la réaction chimique ci-dessous dégage du phosphure d'hydrogène :

$$AlP + 3H_2O \text{ ——> } Al(OH)_3 + PH_3$$

Le phosphure d'hydrogène est un gaz extrêmement toxique pour les insectes, les humains et toute autre forme de vie animale. Outre ses propriétés toxiques, ce gaz corrode certains métaux et il peut s'enflammer spontanément au contact de l'air, si la concentration dépasse la limite inférieure d'inflammabilité de 1,8 % (v/v). Plus loin dans ce manuel, nous détaillons ces dangers.

Phostoxin® contient également du carbamate d'aluminium, qui libère de l'ammoniaque et du dioxyde de carbone, comme suit :

$$NH_2COONH_4 \text{ ——> } 2NH_3 + CO_2$$

Ces gaz sont essentiellement non inflammables et ils jouent le rôle d'agents inertes pour réduire les risques d'incendie. L'ammoniaque est aussi un agent avertisseur.

Phostoxin® se présente sous deux formes sphériques : le comprimé rond pèse environ 3 g et libère 1 g d'hydrogène phosphoré gazeux. Son diamètre est approximativement 16 mm. Il est emballé dans un tube en aluminium refermable hermétiquement qui contient 100, 333 ou 500 comprimés. La pastille pèse environ 0,6 g et libère 0,2 g d'hydrogène phosphoré gazeux. Son diamètre est approximativement 10 mm. Elle est aussi emballée dans un tube refermable hermétiquement, qui contient 1666 ou 2500 pastilles.

Au contact de l'air, les comprimés et les pastilles au phosphure d'aluminium commencent à réagir à l'humidité atmosphérique et libèrent de petites quantités de phosphure d'hydrogène. La réaction débute lentement, s'accélère peu à peu et ensuite diminue de nouveau à mesure que le phosphure d'aluminium disparaît. La vitesse de réaction des pastilles Phostoxin® est quelque peu supérieure à celle des comprimés. La vitesse de décomposition dépend de l'humidité et de la température. Si celles-ci sont élevées, le processus de décomposition de Phostoxin® peut prendre moins de trois jours. Par contre, si elles sont faibles, cela peut aller jusqu'à cinq jours ou plus. Lorsque la décomposition est terminée, Phostoxin® laisse une poudre gris-blanc composée quasi-exclusivement d'hydroxyde d'aluminium. Cela ne pose aucun problème si le fumigant a été ajouté directement sur les denrées (aliments pour animaux en vrac ou grains). Cependant, il faut récupérer la poudre et l'éliminer à la suite de la fumigation. S'ils ont été disposés correctement, les produits Phostoxin® ne contiennent quasiment plus de phosphure d'aluminium lorsque leur action est terminée et on peut les jeter sans risque. Toutefois, même s'ils ne sont pas considérés comme des déchets dangereux, les produits Phostoxin® usés requièrent un traitement particulier. Voir précautions et instructions *infra* (désactivation et élimination).

Les comprimés et les pastilles Phostoxin® sont livrés dans des contenants étanches aux gaz et leur durée de conservation est illimitée tant que l'emballage demeure intact. Une fois que les tubes en aluminium sont ouverts pour la fumigation, ils peuvent être refermés hermétiquement et ensuite réutilisés. Plus loin dans ce manuel, nous détaillons la procédure d'entreposage et de manutention.

Voici maintenant un résumé des consignes à suivre en matière de sécurité :

RÉSUMÉ DES CONSIGNES DE SÉCURITÉ

1. Lire attentivement l'étiquette et suivre méticuleusement les instructions données dans ce manuel.
2. Ne jamais fumiger seul dans un bâtiment.
3. Tout superviseur doit avoir un permis de fumigation et le personnel de soutien doit être formé et détenir le permis nécessaire pour l'utilisation du phosphure d'aluminium. Ne jamais permettre à une personne non formée de manipuler Phostoxin®. Respecter tous les règlements provinciaux en matière de pesticides.
4. Si l'application du fumigant Phostoxin® est effectuée à partir de l'intérieur même de la structure à fumiger, toutes les personnes présentes dans la structure doivent porter l'équipement de protection respiratoire approprié.
5. S'il y a risque de contact avec les produits ou la poussière résiduelle de Phostoxin®, il faut absolument utiliser des gants secs (en coton ou autre matériau imper-respirant). Aérer les gants/vêtements contaminés dans une zone bien ventilée avant de les laver. Bien se laver les mains après avoir utilisé Phostoxin®.
6. Ne jamais ouvrir les fumigants dans un environnement inflammable. Procéder en plein air, dans un endroit bien aéré et ventilé. L'air contaminé sera rapidement évacué.
7. L'exposition au PH_3 ne doit jamais dépasser 0,3 ppm sur une durée de huit heures (moyenne pondérée en fonction du temps : MPT ou TWA) ou 1,0 ppm sur une période de 15 minutes (limite d'exposition de courte durée – LECD ou STEL – pondérée en fonction du temps).
8. Ne pas laisser Phostoxin® entrer en contact avec un liquide. Ne pas empiler.
9. Éliminer les conteneurs vides et la poussière résiduelle neutralisée conformément aux instructions données sur l'étiquette.
10. Mettre des affiches préventives dans les zones fumigées.
11. Avant toute fumigation d'une entreprise/d'un bureau, prévenir les employés concernés.
12. Ne **PAS** utiliser de fumigant au phosphure d'hydrogène pour les fumigations sous vide.
13. Avant de permettre le retour des employés qui ne portent pas d'équipement de protection, il faut aérer les zones fumigées pour que la concentration de PH_3 redescende à 0,3 ppm ou moins.
14. Les produits finis (alimentaire et nourriture pour animaux) fumigés au phosphure d'aluminium doivent être aérés pendant au moins 48 heures avant d'être vendus au consommateur.
15. Le transport de denrées partiellement aérées vers un nouveau site est autorisé par voie ferroviaire ou maritime uniquement. Il faut mettre des affiches préventives dans le nouveau site d'entreposage si la concentration en phosphine est supérieure à 0.3 ppm. Il est interdit aux camions, camionnettes, remorques et véhicules similaires de pénétrer sur les autoroutes et les routes publiques tant que l'aération n'est pas complète et que les affiches n'ont pas été enlevées. Pour manipuler les denrées (une fois complètement aérées) ou pour rester à l'intérieur (par exemple, tête d'élévateur fermée), le personnel doit porter d'équipement de protection adéquat (voir section 5).
16. Garder les contenants de Phostoxin® hermétiquement fermés, sauf pour enlever le produit et l'appliquer.
17. Si la concentration ou l'humidité est élevée, la phosphine corrode le cuivre et les métaux précieux. Dans ces conditions, nous recommandons la protection ou l'enlèvement temporaire du matériel sensible, des fils ou des métaux précieux.
18. Il ne doit y avoir aucun contact entre un aliment transformé et les comprimés (ou leur résidus neutralisés), sauf en cas de mélange direct avec les brisures de riz, le malt ou le gruau de maïs qui sont utilisés dans la fabrication de la bière.
19. Ne pas ré-utiliser les contenants de phosphure d'aluminium à d'autres fins que le recyclage ou le reconditionnement.
20. Le cas échéant, procéder à un dépistage pré-exposition de troubles pulmonaires chez le personnel. Tout employé atteint de ce trouble devrait subir un examen médical.

2. RENSEIGNEMENTS SUR LA TOXICITÉ

Comme ils contiennent du phosphure d'aluminium, les pastilles et les comprimés (ainsi que leur poussière résiduelle) réagissent à l'humidité de l'air, aux acides et à de nombreux autres liquides. Ils

libèrent alors un gaz, le phosphure d'hydrogène (phosphine, PH_3). Une légère exposition des voies respiratoires (inhalation) peut entraîner les symptômes suivants : malaise (sensation vague de trouble physiologique), bourdonnement dans les oreilles, fatigue, nausée et pression dans la poitrine. Ces symptômes disparaissent si la personne quitte l'endroit fumigé pour aller à l'air frais. Une intoxication moyenne se traduit par les symptômes suivants : faiblesse, vomissements, douleurs abdominales, douleur dans la poitrine, diarrhée et dyspnée (respiration difficile).

Une intoxication aiguë peut mettre plusieurs heures à quelques jours à se déclarer. Elle peut causer un œdème pulmonaire (accumulation de liquide dans les poumons) et entraîner des étourdissements, une cyanose (coloration bleue ou violacée de la peau), une perte de conscience, et la mort.

Si la concentration dépasse un certain seuil, la phosphine affecte le foie, les reins, les poumons, le système nerveux et l'appareil circulatoire. Une inhalation du gaz peut causer un œdème pulmonaire (accumulation de liquide dans les poumons) et une hypérémie (accumulation de sang dans un organe ou un tissu), une petite hémorragie périvasculaire au cerveau et un œdème (accumulation de liquide) au cerveau. Les fumigants au phosphure métallique sont également toxiques en cas d'ingestion. L'ingestion peut entraîner les symptômes aux poumons et au cerveau qui ont été détaillés plus haut, mais il est plus fréquent de voir des dommages aux organes des cavités corporelles. Une intoxication à la phosphine peut causer : (1) un œdème pulmonaire; (2) une triple augmentation du sérum glutamo-oxalacétique transaminase (SGOT) dans le foie, de la LDH et de la phosphatase alcaline, une diminution de la prothrombine, une hémorragie et une jaunisse (coloration jaune de la peau); (3) une hématurie rénale (sang dans les urines) et une anurie (urination anormale ou insuffisante). Cette pathologie est caractéristique de l'hypoxie (déficience d'oxygène dans les tissus). L'intoxication peut résulter d'une exposition trop répétée à des concentrations de phosphine supérieures aux normes autorisées sur une période de plusieurs jours ou semaines. Effectuer un traitement symptomatique.

Consulter un médecin. Celui-ci préconisera les mesures suivantes, selon son jugement.

Une intoxication légère peut mettre 24 heures à se déclarer.

1. Repos complet pendant une ou deux journées. Le patient doit rester au calme et au chaud.

2. En cas de vomissement ou d'hyperglycémie, administrer les remèdes appropriés.

Recommandation : traitement avec un appareil de respiration à oxygène, administration de stimulants cardiaques et circulatoires.

Intoxication aiguë (il est recommandé d'emmener la victime aux soins intensifs) :

1. En cas d'œdème pulmonaire, envisager la possibilité d'une thérapie aux stéroïdes, sous supervision médicale étroite. Il peut être nécessaire d'effectuer des transfusions sanguines.

2. En cas d'œdème pulmonaire manifeste, procéder à une venesection avec contrôle de la pression artérielle. Glycosides dans le cœur (I.V.) (en cas d'hémoconcentration, la venesection peut entraîner un choc). Œdème pulmonaire progressif : intubation immédiate avec élimination continuelle du liquide pulmonaire et respiration en surpression d'oxygène constante, ainsi que toute méthode appropriée aux traitements des chocs. Insuffisance rénale : hémodialyse extracorporelle nécessaire. Aucun antidote connu pour ce type d'intoxication.

3. Tentative de suicide par ingestion de phosphure solide par voie orale : après ingestion, faire vomir pour laver l'estomac, procéder à un lavage d'estomac avec une solution de permanganate de potassium dilué ou de peroxide de magnesium, jusqu'à ce que le liquide ne sente plus le carbure. Après, appliquer du charbon de bois médicinal.

3. PRÉCAUTIONS

3.1 Danger pour les humains, les animaux domestiques et les oiseaux en nid – GARDER HORS DE PORTÉE DES ENFANTS

Si vous prévoyez utiliser le produit antiparasitaire sur une denrée pouvant être exportée aux États-Unis et si vous avez besoin de renseignements sur les concentrations de résidus acceptables aux États-Unis, appelez au numéro 1-866-375-4648 ou consultez le site internet www.cropro.org/ .

Le phosphure d'aluminium des produits Phostoxin et de leur poussière peut être mortel en cas d'ingestion. Veiller à ce que le produit n'entre en contact ni avec les yeux, ni avec la peau, ni avec les vêtements. Ne pas manger/boire/fumer lorsque l'on manipule les fumigants au phosphure d'aluminium. Si l'un des contenants est ouvert, ou si les produits entrent accidentellement en contact avec l'eau, un acide ou un autre liquide, le fumigant libère du phosphure d'hydrogène (phosphine, PH_3), un gaz extrêmement toxique. Si une odeur d'ail se fait sentir, consulter la section 6.6 (Hygiène du travail) de ce manuel pour lire les procédures de surveillance adéquates. Le phosphure d'hydrogène pur est inodore, mais l'odeur d'ail est due à un contaminant.

Dans certaines circonstances, il se peut que l'odeur de phosphure d'hydrogène ne soit pas détectée. C'est pourquoi l'absence d'odeur ne signifie pas forcément qu'il n'y ait pas de niveau dangereux de phosphure d'hydrogène. Se conformer aux procédures de retour détaillées dans d'autres sections de ce manuel pour éviter toute surexposition. Lorsque le bâtiment doit être aéré à la suite d'une fumigation (entrepôts), la phosphine peut être dangereuse pour les petits oiseaux (hirondelles) dont le nid se trouve à proximité du lieu de fumigation. Par conséquent, avant de fumiger, il faut inspecter le bâtiment pour s'assurer qu'il n'y ait pas de nids d'oiseaux.

3.2 Risques physiques et chimiques

Le phosphure d'aluminium des comprimés, des pastilles et de leur poussière résiduelle libère du phosphure d'hydrogène (PH_3) au contact d'acides, de l'eau, de nombreux autres liquides et de l'humidité de l'air. Comme le PH_3 peut s'enflammer spontanément au contact de l'air, si la concentration dépasse la limite inférieure d'inflammabilité de 1,8 % (v/v), il est important de ne pas dépasser ce seuil. Il se peut alors que la réaction dégage une très grande quantité d'énergie. Dans ce genre de situation, il y a également un risque d'explosion et de blessure physique. **VEILLER À CE QUE LA CONCENTRATION DE PHOSPHURE D'HYDROGÈNE NE DÉPASSE JAMAIS LE NIVEAU OÙ IL Y A RISQUE D'EXPLOSION**. Ne pas laisser dans un espace fermé de fumigant à base de phosphure métallique entièrement ou partiellement neutralisé car le lent dégagement d'hydrogène phosphoré gazeux qui en résulterait peut entraîner une explosion. Ne pas empiler les fumigants au phosphure d'aluminium. Ne pas laisser l'eau entrer en contact avec ces fumigants. Cela peut causer une augmentation de température, accélérer la production de gaz et provoquer une inflammation.

Il est préférable d'ouvrir les produits à base de phosphure d'aluminium à l'air libre pour minimiser les risques d'évaporation instantanée. On peut également ouvrir les sachets près d'un ventilateur ou de tout autre moyen de ventilation approprié pour que l'air contaminé soit rapidement évacué. Pour ouvrir, tenir le contenant dans la direction opposée au visage et au corps, le plus loin possible, et dévisser lentement. Même si le risque d'évaporation instantanée est très faible, ne jamais ouvrir les contenants dans une atmosphère inflammable. Ces précautions permettent de réduire l'exposition du fumigateur au PH_3.

À l'état pur, la phosphine (phosphure d'hydrogène, ou hydrogène phosphoré gazeux) est pratiquement insoluble dans l'eau, les corps gras et les huiles. De plus, elle est stable, si les températures de fumigation sont normales. Cependant, la phosphine corrode le cuivre et les métaux précieux si la température ou l'humidité est élevée. Dans ces conditions, nous recommandons la protection ou l'enlèvement temporaire du matériel sensible, des fils ou des

métaux précieux. Avant toute fumigation, protéger ou retirer petits moteurs électriques, détecteurs de fumée, gicleurs en laiton, piles, chargeurs de piles, élévateurs à fourche, dispositifs de contrôle de la température, boîtes de vitesse, matériel de communication, ordinateurs, calculatrices, autre matériel électrique. Le phosphure d'hydrogène réagit aussi avec certains sels métalliques. C'est pourquoi il ne faut pas exposer les articles sensibles tels que les pellicules photos, certains pigments inorganiques, etc.

4. V TEMENTS DE PROTECTION

S'il y a risque de contact avec les produits ou la poussière résiduelle de Phostoxin®, il faut utiliser des gants secs (en coton ou autre matériau imper-respirant). Porter une chemise à manches longues ample, un pantalon, des chaussures et des chaussettes. Après la fumigation, enlever tous ces vêtements et les aérer dans un endroit bien ventilé. Bien laver, séparément, avant de les porter à nouveau.

Si les comprimés ou les pastilles de Phostoxin® sont emprisonnés dans les vêtements, il faut enlever ces vêtements et bien se laver les mains – ainsi que la peau exposée –, prendre une douche et mettre de nouveaux vêtements.

Si la fumigation est effectuée à partir de l'intérieur du bâtiment, toutes les personnes présentes dans la structure doivent porter l'équipement de protection respiratoire approprié pour la phosphine (voir *infra*).

5. PROTECTION DES VOIES RESPIRATOIRES

5.1 Quand utiliser un appareil de protection respiratoire

Lorsque les limites d'exposition sont dépassées (moyens de contrôle insuffisants, système de ventilation trop faible…), le personnel doit porter un dispositif de protection respiratoire approprié et approuvé par le NIOSH ou la MSHA. Par exemple, si l'application du fumigant est effectuée à partir de la structure à fumiger, toutes les personnes présentes dans la structure doivent porter l'équipement de protection respiratoire approprié. Le même équipement est nécessaire en cas de retour dans une structure partiellement aérée (au début de la phase d'aération ou après aération, au moment des tests pré-retour), ainsi qu'en cas de déversement ou de fuite. Au besoin, pour raisons de sécurité, il faut mesurer la concentration de gaz à l'aide de tubes détecteurs à faible niveau*. Voir section 6.

L'équipement de protection respiratoire doit être bien ajusté. Tout corps ou objet faisant obstruction doit être enlevé : barbe, favoris longs, etc.

* Votre distributeur peut vous donner plus de renseignements sur les tubes détecteurs de PH_3.

5.2 Intervalles autorisés pour la concentration de gaz et appareils de protection respiratoire

Lorsque la concentration de PH_3 dépasse 15 ppm, et jusqu'à 1500 ppm, il est obligatoire de porter SOIT un masque complet purificateur d'air, équipé d'une boîte filtrante en mentonnière, homologué pour la phosphine, SOIT un respirateur à adduction d'air avec masque intégral. Dans les deux cas, l'appareil doit être homologué par le NIOSH ou la MSHA. Au-delà de cette concentration de PH_3, ou si celle-ci est indéterminée, il est obligatoire de porter un ARA (appareil respiratoire autonome) homologué par le NIOSH ou la MSHA et fonctionnant en mode pression positive.

5.3 Applications à l'extérieur et appareils de protection respiratoire

Dans le cas des opérations à partir de l'extérieur de la zone à fumiger (ajout de comprimés ou de pastilles dans le distributeur automatique), l'appareil de protection respiratoire n'est pas

obligatoire, mais il doit être disponible à portée de la main, même s'il est peu probable que la limite d'exposition autorisée soit atteinte. Se conformer aux lois provinciales en matière de pesticides.

6. EXPOSITION DES PERSONNES PHYSIQUES

6.1 Limites d'exposition au phosphure d'hydrogène

Pour les fumigateurs et le personnel, pendant l'application, l'exposition au PH_3 ne doit jamais dépasser 0,3 ppm sur une durée de huit heures (moyenne pondérée en fonction du temps : MPT ou TWA) ou 1,0 ppm sur une période de 15 minutes (moyenne de la limite d'exposition de courte durée – LECD ou STEL – pondérée en fonction du temps). L'application est définie comme suit : laps de temps correspondant à l'ouverture du premier contenant, à l'application de la dose de fumigant appropriée et à la fermeture du site fumigé. Cette norme d'exposition concerne toute personne se trouvant dans le site traité ou dans une zone adjacente à l'extérieur. Mesurer régulièrement la concentration de gaz autour des postes de travail du personnel à l'aide de tubes détecteurs de phosphine ou d'un autre dispositif approprié. Ces mesures ne sont pas nécessaires si le personnel est équipé d'un respirateur à adduction d'air homologué par le NIOSH ou la MSHA et fonctionnant en mode pression positive.

6.2 Application du fumigant

La vitesse de libération du PH_3 par les produits Phostoxin® dépend de l'humidité et de la température. Si l'exposition du fumigateur dépasse une MPT de 0,3 ppm sur une durée de huit heures ou une LECD de 1,0 ppm, il faut porter un appareil de protection respiratoire homologué. Si l'application du fumigant Phostoxin® est effectuée à partir de l'intérieur même de la structure à fumiger, toutes les personnes présentes dans la structure doivent porter l'équipement de protection respiratoire approprié. Au besoin, la mesure de la concentration de gaz peut être effectuée avec des tubes détecteurs à faible niveau. Voir la section 6.6 (hygiène du travail).

6.3 Fuite provenant d'un site fumigé

Le phosphure d'hydrogène est très mobile et il peut pénétrer des matériaux qui semblent être étanches aux gaz (béton ou béton de mâchefer). C'est pourquoi les zones adjacentes au site fumigé doivent être surveillées (mesurer la concentration de gaz pour vérifier qu'il n'y a pas de fuite) si des personnes s'y trouvent ou y circulent. Il faut sceller le site traité et les zones occupées pour que les normes d'exposition soient bien respectées.

6.4 Aération et retour du personnel

Si un retour dans une zone fumigée est nécessaire, celle-ci doit absolument être aérée jusqu'à ce que le niveau de phosphure d'hydrogène soit inférieur à 0,3 ppm. Vérifier régulièrement que la concentration de PH_3 libéré par le fumigant appliqué dans les denrées traitées n'atteigne pas un niveau inacceptable. Personne ne doit rentrer dans une zone traitée sans respirateur homologué tant que le niveau de gaz reste strictement supérieur à 0,3 ppm. Si un retour dans la structure fumigée est nécessaire pendant la phase de test du niveau de phosphine et au début de l'aération, porter un appareil respiratoire autonome (ARA) homologué par le NIOSH ou la MSHA et capable de fonctionner en mode pression positive.

Respecter les normes provinciales de qualité de l'air ambiant et surveiller les concentrations de gaz. Vérifier que personne ne pénètre dans la zone de désactivation et que les affiches de mise en garde ont bien été posées pour empêcher toute personne d'accéder à cette zone interdite.

6.5 Manutention des denrées non aérées

Au cours du transport de denrées partiellement aérées, de leur entreposage et de leur manutention, l'exposition au PH_3 ne doit jamais dépasser 0,3 ppm sur une durée de huit heures

(moyenne pondérée en fonction du temps : MPT ou TWA) ou 1,0 ppm sur une période de 15 minutes (limite d'exposition de courte durée – LECD ou STEL – pondérée en fonction du temps.

6.6 Hygiène du travail

Mesurer régulièrement la concentration de gaz autour des postes de travail du personnel à l'aide de tubes détecteurs de phosphine ou d'un autre dispositif approprié. Ces mesures ne sont pas nécessaires si le personnel est équipé d'un respirateur à adduction d'air homologué par le NIOSH ou la MSHA et fonctionnant en mode pression positive.

Il est recommandé que l'exposition au phosphure d'hydrogène soit documentée dans un tableau ou dans un cahier, pour chaque site et pour chaque fumigation. Cette surveillance a pour but de vérifier si l'équipement de protection respiratoire est bien porté dans la structure traitée pendant l'opération de fumigation et s'il est nécessaire d'utiliser cet équipement au moment du retour dans ladite structure, une fois l'aération terminée. La surveillance est obligatoire, mais lorsque l'exposition a été déterminée de manière appropriée, elle n'est plus nécessaire. Cependant, des vérifications ponctuelles aléatoires devraient être faites de temps à autre, surtout si les conditions changent de façon significative ou si une odeur d'ail inattendue est détectée. Mesurer la concentration de gaz autour des postes de travail du personnel. La surveillance n'est pas nécessaire pour les opérations effectuées en plein air.

On trouve sur le marché un grand nombre de modèles de détecteurs de PH_3 utilisables en hygiène du travail. Parmi ces modèles, mentionnons le tube détecteur de phosphure d'hydrogène à utiliser avec la pompe d'échantillonnage de l'air manuelle appropriée. Ces dispositifs sont fiables, légers à porter, simples à utiliser, bon marché et précis. Ils peuvent fonctionner rapidement sans que leur utilisateur n'ait besoin de formation complète. Certains tubes détecteurs à faible niveau peuvent mesurer des concentrations aussi peu élevées que 0,1 ppm et ils conviennent tout à fait aux tests d'hygiène du travail. Contacter le distributeur pour obtenir plus de renseignements sur l'hydrogène phosphoré gazeux, ou phosphure d'hydrogène (phosphine, PH_3).

7. PREMIERS SOINS

Symptômes de surexposition : maux de tête, étourdissement, nausée, difficultés respiratoires, vomissements, diarrhée. En cas de surexposition, consulter un médecin **IMMÉDIATEMENT**. Emmener la victime chez un docteur, aux soins d'urgence ou dans un centre antipoisons. Prendre également ce manuel de l'opérateur. Emporter le contenant, l'étiquette ou prendre note du nom du produit et de son numéro d'enregistrement lorsqu'on cherche à obtenir une aide médicale.

Inhalation de Phostoxin (gaz ou poussière) :
Mettre le malade à l'air frais. Le garder au chaud avec une couverture et s'assurer que sa respiration n'est pas gênée. S'il arrête de respirer, pratiquer la respiration artificielle par le bouche-à-bouche – ou toute autre technique de réanimation. Ne rien mettre dans la bouche d'une personne qui a perdu conscience.

Ingestion de comprimés, de pastilles ou de poussière de Phostoxin® :
Boire ou donner à boire un ou deux verres d'eau et faire vomir en mettant le doigt au fond de la gorge. Si possible, donner du sirop d'ipéca. Ne rien mettre dans la bouche d'une personne qui a perdu conscience ou qui ne réagit pas.

Si le Phostoxin® (produits ou poussière) entre en contact avec la peau ou les vêtements :
Dans un endroit bien aéré, brosser/secouer les vêtements/chaussures pour faire tomber le pesticide. Aérer les vêtements dans une zone ventilée avant de laver. Ne pas laisser les vêtements contaminés dans un endroit passant ou fermé (voiture, camionnette, chambre d'hôtel, etc.). Bien laver à l'eau et au savon la peau contaminée .

Contact des comprimés, des pastilles ou de poussière de Phostoxin® avec les yeux :
Rincer abondamment à l'eau. Consulter un médecin.

8. AFFICHES/PANNEAUX D'AVERTISSEMENT DANS LES ZONES FUMIGÉES

L'opérateur doit poser des affiches/panneaux d'avertissement (dimensions minimum = 35cm x 25cm) dans toutes les zones fumigées, ainsi que sur tous les points d'entrée dans ces zones. Les affiches portent les indications suivantes :

1. Le mot DANGER écrit en lettres mesurant au moins 7 cm de hauteur et le symbole de la T TE DE MORT en rouge.
2. La mention « ZONE/DENRÉES FUMIGÉES. INTERDICTION D'ENTRER ».
3. La mention « Il est interdit d'enlever cette affiche avant que les denrées fumigées n'aient été complètement aérées (concentration de phosphure d'hydrogène inférieure à 0,3 ppm). Le transport de denrées partiellement aérées vers un nouveau site est autorisé par voie ferroviaire ou maritime uniquement. Il faut mettre des affiches préventives dans le nouveau site d'entreposage si la concentration en phosphine est supérieure à 0.3 ppm. Il est interdit aux camions, camionnettes, remorques et véhicules similaires de pénétrer sur les autoroutes et les routes publiques tant que l'aération n'est pas complète et que les affiches n'ont pas été enlevées. Pour manipuler les denrées (une fois complètement aérées) ou pour rester à l'intérieur (par exemple, tête d'élévateur fermée), le personnel doit porter d'équipement de protection adéquat» (voir section 5).
4. Date/heure du début/de la fin de la fumigation. Date/heure du début de l'aération.
5. Nom du fumigant utilisé.
6. Nom, adresse et numéro de téléphone de l'opérateur.

Poser des affiches/panneaux d'avertissement sur tous les points d'entrée des zones de fumigation et de désactivation. Si possible, mettre les affiches à l'avance pour empêcher les personnes non autorisées de s'approcher.

Wagons-trémies : poser les affiches/panneaux d'avertissement sur les deux côtés du wagon, à côté de l'échelle et des trappes (en haut) par lesquelles le fumigant est introduit.

Laisser les affiches/panneaux d'avertissement en place jusqu'à ce que les marchandises traitées aient été aérées suffisamment pour que la concentration de phosphure d'hydrogène tombe en dessous de 0,3 ppm. Pour vérifier si l'aération est terminée, il faut mesurer la concentration de PH_3 dans chaque site ou véhicule fumigé et constater que le dispositif de mesure indique effectivement une concentration inférieure à 0,3 ppm, dans l'air ambiant et si possible dans les marchandises même.

Recommandation : toute personne qui enlève les affiches/panneaux d'avertissement doit avoir des connaissances sur les propriétés physiques, chimiques et toxicologiques du phosphure d'hydrogène. Elle doit aussi connaître les limites d'exposition, savoir comment mesurer les concentrations de gaz et administrer les premiers soins en cas d'intoxication au phosphure d'hydrogène.

9. MODE D'EMPLOI

9.1 Généralités

9.1.1 L'utilisation de Phostoxin® est restreinte à cause de la forte toxicité du phosphure d'hydrogène (phosphine, PH_3) en cas d'inhalation. La vente au détail de ces produits et leur utilisation n'est permise que dans deux cas : un opérateur détenant un permis provincial et un employé formé. L'utilisation possible des produits est décrite dans le cours de certification ou dans le présent *Manuel de l'opérateur*. L'employé doit travailler sous la supervision directe et en présence constante de l'opérateur certifié.

Par présence physique, on entend présence sur le site ou dans le lieu où le permis est utilisé. Lire attentivement l'étiquette et le *Manuel de l'opérateur*, où sont indiquées les instructions complètes relatives à une utilisation appropriée du pesticide. Bien suivre ces instructions.

9.1.2 Le phosphure d'aluminium est un corps très dangereux et il ne doit être utilisé que par des personnes qui ont reçu une formation adéquate. Avant toute utilisation, lire attentivement l'étiquette, où se trouvent toutes les précautions à prendre et le mode d'emploi. Bien suivre ce mode d'emploi et respecter les précautions.

Pour obtenir des copies supplémentaires de ce manuel, contacter :

DEGESCH AMERICA, INC.
P. O. BOX 116
WEYERS CAVE, VA 24486 USA
TÉLÉPHONE : 540-234-9281/800-330-2525
Internet : www.degeschamerica.com
Courriel : degesch@degeschamerica.com

Toute personne travaillant avec le phosphure d'aluminium doit connaître les dangers liés à ce produit chimique et avoir reçu une formation sur le matériel de protection respiratoire, les dispositifs de détection, les procédures d'urgence et l'utilisation de ce fumigant.

9.1.3 Pendant la fumigation des structures, s'il faut pénétrer dans le site à traiter pour diffuser le fumigant, il est nécessaire d'avoir la présence d'au moins deux personnes formées à l'utilisation du phosphure d'aluminium. Si quelqu'un revient dans une structure fumigée ou partiellement aérée, il faut également en sa présence deux personnes formées. Si le phosphure d'aluminium est appliqué à partir de l'extérieur de la zone à traiter, il suffit d'avoir une seule personne formée, sauf disposition contraire de la loi provinciale en matière de pesticides.

En cas de fumigation à grande échelle (avec permis), il se peut que la présence de gardes de sécurité soit nécessaire afin d'interdire toute entrée de personne non autorisée dans la zone fumigée. Consulter la réglementation provinciale en matière de pesticides.

9.1.4 La fumigation en cours de route est légale dans les cas suivants : cales de bateaux, conteneurs de navires, wagons et conteneurs en ferroutage. Par contre, il est interdit d'emprunter des routes ou des autoroutes publiques avec des camions, camionnettes, remorques ou tout autre moyen de transport similaire, si ceux-ci n'ont pas été complètement aérés et si les affiches/panneaux d'avertissement n'ont pas été enlevés.

9.1.5 Ne pas fumiger au phosphure d'aluminium quand la température des denrées est inférieure à 5 °C (40 °F).

9.1.6 Il faut d'abord inspecter le site à fumiger pour en vérifier l'étanchéité aux gaz. Ensuite, élaborer un plan d'application sécuritaire et efficace du fumigant. Ce plan doit détailler, entre autres, les procédures d'urgence et les activités de surveillance destinées à éviter la surexposition.

9.1.7 Porter des gants secs en coton (ou autre matériau imper-respirant) pour manipuler les produits Phostoxin®. Bien se laver les mains après avoir utilisé Phostoxin®.

9.1.8 L'hydrogène phosphoré gazeux peut s'accompagner d'une évaporation instantanée

si la concentration dépasse sa limite inflammable. **Ne jamais ouvrir de contenant de Phostoxin® dans un milieu explosif (moulin à farine).** Procéder à l'air libre, dans un endroit bien aéré et ventilé. L'air contaminé sera rapidement évacué. Ces précautions permettent de réduire l'exposition de l'opérateur au PH_3.

9.1.9 Au moment de la fumigation au Phostoxin® de denrées en vrac ou d'une structure, éviter tout contact avec un liquide. Au contact d'un liquide, le phosphure d'aluminium réagit et la production d'hydrogène phosphoré gazeux s'accélère, ce qui accroît la toxicité de l'environnement et les risques d'incendie.

9.1.10 Qu'il s'agisse de la fumigation d'un espace ou de denrées en vrac, l'empilage de nombreux produits au Phostoxin® (comprimés ou pastilles, avec la poussière créée par leur fragmentation) peut empêcher la décomposition du produit, car le contact avec l'air humide serait alors limité. Cela peut diminuer l'efficacité du traitement car la libération de gaz serait plus faible et il resterait un résidu actif à éliminer (contenant une quantité considérable de phosphure d'aluminium intact). L'empilage des produits peut aussi accroître les risques d'inflammation si l'eau entre en contact avec le phosphure d'aluminium.

9.1.11 Autant que possible, protéger le Phostoxin® inutilisé d'une exposition excessive à l'humidité atmosphérique au cours de l'application. Refermer hermétiquement le flacon avant d'entreposer les comprimés et les pastilles qui restent.

9.1.12 L'hydrogène phosphoré gazeux peut réagir avec certains métaux et leurs sels. Cuivre, alliages de cuivre et métaux précieux (argent ou or) subissent alors une importante corrosion. Le matériel sensible et les objets qui contiennent l'un de ces métaux ou alliages doivent être enlevés ou protégés avant toute fumigation au phosphure d'aluminium.

9.1.13 Il ne doit y avoir aucun contact entre Phostoxin® (produit ou poussière résiduelle) et les aliments transformés ou les denrées ensachées destinés aux détaillants. Par contre, Phostoxin® peut être ajouté directement aux brisures de riz, au malt ou au gruau de maïs utilisés dans la fabrication de la bière.

9.1.14 Si l'application du fumigant Phostoxin® est effectuée à partir de l'intérieur même de la structure à fumiger, toutes les personnes présentes dans la structure doivent porter l'équipement de protection respiratoire approprié. Lorsque la concentration de PH_3 reste inférieure à 15 ppm, il faut porter SOIT un masque complet purificateur d'air, équipé d'une boîte filtrante en mentonnière et homologué pour la phosphine, SOIT un respirateur à adduction d'air avec masque intégral.

Au-delà de cette concentration de PH_3 ou si celle-ci est indéterminée (dans le cas d'un retour nécessaire avant aération complète), il est obligatoire de porter un ARA (appareil respiratoire autonome) homologué par le NIOSH ou la MSHA et fonctionnant en mode pression positive.

Même s'il est peu probable que la limite d'exposition autorisée soit atteinte, l'appareil de protection respiratoire n'est pas obligatoire mais il doit être disponible à portée de la main dans les cas suivants : fumigation en plein air, ajout de pastilles dans un distributeur automatique, etc. Se conformer à toutes les lois provinciales en matière de pesticides.

9.1.15 Avant toute fumigation, notifier le personnel de l'entreprise concerné. Tous les ans, envoyer aux autorités locales (pompiers, équipes de secours, police, etc.) les renseignements pertinents relatifs aux situations d'urgence. Se conformer à toutes les lois provinciales en matière de pesticides.

9.2. Efficacité du contrôle des insectes et animaux nuisibles

Phostoxin® est efficace contre les insectes et animaux nuisibles suivants, y compris aux stades préadultes (œufs, larves, nymphes, chrysalides, pupes, imagos) :

Pyrale des amandes	Cucujide plat	Souris
Alucite	Tribolium de la farine	Nématodes
Bruche du haricot	Drosophiles	Ver rose de la capsule du cotonnier
Abeilles	Pyrale du grain	Pyrale du raisin
Cadelle	Charançon des grains	Tribolium rouge de la farine
Criocère des céréales	Fausse teigne de la cire	Charançon du riz
Lasioderme du tabac	Mycétophage des céréales	Rongeurs
Coquerelles	Mouche de hesse	Cucujide roux
Tribolium brun de la farine	Pyrale indienne de la farine	Cucujide dentelé des grains
Dermestidé	Trogoderme des grains	Ptines
Nitidule des fruits	Petit perceur de céréales	Pyrale du tabac
Pyrale des fruits	Charançon du maïs	Petits perceurs du bois
Stégobie des pharmacies	Pyrale méditerranéenne de la farine	Ténébrion meunier
Fausse-teigne des grains	Cucujide des grains oléagineux	

Les pastilles et les comprimés Phostoxin® sont également efficaces contre les rongeurs. Bien qu'il soit en théorie possible de se débarrasser à 100 % de tous les insectes et animaux nuisibles précités, dans la réalité, ce n'est pas souvent faisable. Parmi les facteurs qui diminuent l'efficacité du traitement, citons les fuites, une distribution irrégulière du gaz, des conditions d'exposition défavorables, etc. De plus, certaines espèces nuisibles sont plus résistantes que d'autres à l'hydrogène phosphoré gazeux. Pour obtenir une efficacité maximale, étancher le site fumigé le mieux possible, augmenter la dose de fumigant ou la durée d'exposition, suivre le mode d'emploi à la lettre et rechercher les meilleures conditions de température et d'humidité possibles.

9.3 Conditions d'exposition

Consulter le tableau ci-dessous pour déterminer la durée minimale d'exposition qui correspond à la température appropriée :

Durée minimale d'exposition

Température	Durée d'exposition
moins de 5°C (40°F)	Ne pas fumiger*
5° - 12°C (40° - 53°F)	10 jours (240 h)
13° - 15°C (54° - 59°F)	5 jours (120 h)
16 °C – 20 °C (60 ° – 68 °F)	4 jours (96 h)
au dessus de 20 °C (68 °F)	3 jours (72 h)

* Si la température devient inférieure à 5 ^{o}C au cours de la fumigation, attendre la fin du processus et désactiver les produits **Phostoxin®**. Suivre la procédure indiquée à la section 13, **PROCÉDURES À SUIVRE EN CAS DE DÉVERSEMENT OU DE FUITE**.

La fumigation doit durer suffisamment longtemps pour que disparaissent les insectes et les animaux nuisibles qui avaient infesté les denrées à fumiger. De plus, la fumigation doit permettre à tout le fumigant de réagir à l'humidité, de sorte qu'il ne reste plus du tout (ou quasiment plus) de phosphure d'aluminium intact. Cela minimise les risques pour le personnel chargé de l'entreposage et de la manutention des denrées en vrac traitées, ainsi que les dangers liés à l'élimination des restes de phosphure d'aluminium usé. En basse température, les espèces nuisibles sont plus difficiles à éliminer, la production d'hydrogène phosphoré gazeux est plus faible et par conséquent la durée de fumigation est variable.

Note : augmenter le temps d'exposition est inutile si la structure fumigée a été mal étanchée, si la distribution du gaz est irrégulière ou si les espèces nuisibles ne sont pas exposées à des doses létales de PH_3. Une bonne étanchéité permet l'action efficace de l'hydrogène phosphoré gazeux. De plus, il faut bien suivre le mode d'emploi pour que soit diffusé correctement le gaz dégagé par la réaction. Certaines structures ne peuvent être traitées qu'une fois complètement étanchées. D'autres, qui ne peuvent pas être étanchées, ne doivent pas être fumigées. Si l'on procède à une application de surface ou à un enfouissement superficiel, il faut allonger la durée du traitement pour permettre au gaz de pénétrer à travers toute la masse des denrées, car au départ, le fumigant n'est pas posé de manière uniforme. Cette précaution est particulièrement importante pour la fumigation des marchandises en vrac dans les grands conteneurs.

Rappel : la durée d'exposition indiquée dans le tableau précédent n'est qu'une durée minimale. Il se peut qu'elle n'élimine pas tous les insectes et animaux nuisibles qui ont infesté les denrées entreposées, dans n'importe quelles conditions, et qu'elle ne permette pas la réaction de tout le Phostoxin® – surtout si la température et l'humidité sont peu élevées au cours de la fumigation.

9.4 Listes des denrées qui peuvent être fumigées au Phostoxin®

La fumigation au Phostoxin® est efficace sur les denrées agricoles brutes, aliments pour animaux, aliments transformés, tabac et certains autres produits non alimentaires.

9.4.1 Denrées agricoles brutes, aliments pour animaux et aliments transformés

Phostoxin® est efficace dans le traitement des espèces nuisibles qui infestent les grains suivants : orge, cacao, café, maïs, graines de coton, dattes, pois secs, lentilles, millet, noix dans leur coquille, avoine, arachides, maïs soufflé, riz, seigle, sorgho, soya, graines de tournesol, triticale, blé, tous les aliments transformés et les aliments pour animaux. Phostoxin® peut aussi être utilisé pour fumiger ces denrées ensachées, emballées ou traitées : céréales, herbe, sorgho ou petites de graines légumes à planter. Les pastilles ou les comprimés peuvent être ajoutés directement aux aliments pour animaux et aux denrées agricoles brutes en vrac. Si les denrées ne sont pas entreposées en vrac, il est recommandé de fumiger avec les Prepac Phostoxin®. Il ne doit y avoir aucun contact entre Phostoxin® (produit ou poussière résiduelle) et les aliments transformés ou les denrées ensachées. Par contre, Phostoxin® peut être ajouté directement aux brisures de riz, au malt ou au gruau de maïs utilisés dans la fabrication de la bière.

9.4.2 Tabac et produits non alimentaires

Les produits non alimentaires suivants peuvent être fumigés au Phostoxin® :

- Plantes/fleurs séchées
- Plumes
- Cheveux humains, crin caoutchouté, cheveux vulcanisés, laine angora, Cuir et produits du cuir, peaux/fourrures animales
- Papier et produits de papier
- Produits bruts/transformés : coton, laine et autres fibres naturelles, étoffes
- Graines (herbe, plantes herbacées ornementales et légumes)
- Paille et foin
- Tabac
- Bois et produits du bois

Ne permettre aucun contact direct entre les produits Phostoxin® (ni leur poussière résiduelle) et le tabac ou les autres produits non alimentaires.

9.5 Doses recommandées

L'hydrogène phosphoré gazeux est un gaz mobile qui pénètre dans toutes les parties de la structure d'entreposage. C'est pourquoi le dosage doit être calculé en fonction du volume total

de l'endroit fumigé et non de la quantité de denrées que cet endroit contient. Il faut la même quantité de Phostoxin® pour traiter un silo de 1092 kL (30 000 boisseaux), qu'il soit vide ou plein de grain, sauf si évidemment la surface des denrées est scellée par une bâche. Pour les fumigations des denrées en vrac et des espaces, les doses suivantes sont recommandées :

Dosages pour les fumigations au Phostoxin® (pastilles ou comprimés)

PRODUIT	par 100 m^3*	Par 100 tonnes*
Pastilles	350 - 2560	480 - 3600
Comprimés	70 - 500	100 - 720

Dosages pour les dattes, noix et fruits séchés : 350-700 pastilles ou 70-140 comprimés par 100 m^3, 500-1000 pastilles ou 100-200 comprimés par 100 tonnes.

Ces doses doivent être respectées. Important : la réduction de la durée d'exposition ne peut être compensée par une augmentation de la dose de Phostoxin®.

Les doses indiquées ci-dessus sont comprises dans des intervalles assez larges pour pouvoir tenir compte d'une grande variété de situations de fumigation assez courantes. Si le temps est plus sec ou plus froid ou si la durée d'exposition est relativement courte, on recommande en général des doses plus élevées. Cependant, le facteur déterminant est la capacité de la structure à retenir l'hydrogène phosphoré gazeux au cours de la fumigation. Il suffit de doses assez faibles pour fumiger un entrepôt moderne et bien étanche, en comparaison avec des doses plus élevées pour des bâtiments mal construits qui ne sont pas étanches correctement. Dans d'autres situations de fumigation, la distribution adéquate des concentrations létales de gaz pour que toutes les parties de la structure soient bien traitées devient un facteur déterminant dans le choix de la dose. Ce problème peut survenir dans le traitement du grain entreposé dans les silos en hauteur. La mauvaise distribution du gaz entraîne souvent une fumigation non uniforme, et il faut alors traiter par application de surface Afin de diminuer le risque de surdosage, il est recommandé de procéder à une inspection détaillée du site à traiter avant toute application du fumigant. Cette inspection doit comprendre une évaluation de la capacité de la structure à retenir le fumigant, ainsi qu'une mesure de la température et de l'humidité intérieures. Le dosage devrait être déterminé en fonction des résultats de l'inspection.

Il est possible de choisir la dose exacte parmi les intervalles précités, mais on tiendra surtout compte du tableau suivant, qui précise les intervalles en fonction du type de fumigation effectuée.

Doses de Phostoxin® recommandées pour diverses situations de fumigation

	INTERVALLES DE DOSAGE			
Type de fumigation	**Pastilles/ 100 m^3**	**Pastilles/ 100 tonnes**	**Comprimés/ 100 m^3**	**Comprimés/ 100 tonnes**
1. Espace (moulins, entrepôts, etc.)	350-1060		70-200	
Denrées ensachées)	530-1060		100-200	
Fruits et noix séchés transformés	350-700		70-140	
Tabac entreposé	350-700		70-140	
2. Denrées entreposées en vrac				
Entreposage vertical	530-1060	800-1500	100-200	160-300
Citernes	530-1060	800-1800	100-250	160-360
Entreposage à plat (vieille construction)	880-2560	1800-3600	250-500	360-720
	880-2560	1800-3600	250-500	360-720
Coffres de grain	530-1400	800-2000	100-280	160-400
Silos et entreposage au sol bâché	530-1150	800-1500	100-230	160-300
Wagons	530-1170	800-1600	100-230	160-320
Cales de bateau				

Dans les vieilles constructions, il faut augmenter les doses (borne supérieure de l'intervalle), ainsi que dans la fumigation de denrées en vrac, où le ralentissement de la diffusion entraîne une mauvaise distribution de l'hydrogène phosphoré gazeux.

9.6 Procédures d'application

9.6.1 Généralités

Quelle que soit la situation d'entreposage ou la structure à traiter, toute application doit se conformer à certaines règles communes fondamentales. Quelques-unes ont déjà été présentées dans les autres sections de ce manuel, mais la liste complète est récapitulée ci-dessous.

1. Élaborer un plan relatif à l'application, l'aération et l'élimination du fumigant pour minimiser toute exposition à l'hydrogène phosphoré gazeux. Voir les exigences en matière de surveillance d'hygiène industrielle dans la section 6 de ce manuel.

2. L'application des pastilles ou des comprimés Phostoxin® doit donner une concentration de gaz efficace dans toute la zone d'entreposage traitée. Quand les pastilles ou les comprimés ne sont pas appliqués uniformément sur les denrées en vrac (application de surface dans un silo vertical ou une cale de bateau), allonger la durée d'exposition pour permettre au gaz de pénétrer dans toute la structure d'entreposage.

3. Rendre étanche la structure d'entreposage pour maintenir une concentration de gaz efficace au cours de tout le processus de fumigation et pour que les espèces nuisibles soient éliminées.

4. La durée d'exposition doit être suffisamment longue pour éliminer les insectes nuisibles et pour permettre la réaction complète du fumigant.

5. Qu'il s'agisse de la fumigation d'un espace ou de denrées en vrac, l'empilage de nombreux comprimés ou pastilles Phostoxin® peut empêcher la décomposition du produit car le contact avec l'air humide serait alors limité. Cela peut diminuer l'efficacité du traitement car la libération de gaz serait plus faible et il resterait des résidus à éliminer (avec leurs quantités considérables de phosphure d'aluminium intact). L'empilage des produits peut aussi accroître les risques d'inflammation si l'eau entre en contact avec le phosphure d'aluminium.

6. Au moment de la fumigation au Phostoxin® de denrées en vrac ou d'une structure, éviter tout contact avec un liquide.

7. Ne pas appliquer de fumigant au phosphure d'aluminium dans un espace fermé où la concentration de PH_3 pourrait s'élever et atteindre la limite inflammable.

8. Respecter les précautions et les mesures de sécurité mentionnées à travers le manuel.

9. Phostoxin® corrode certains métaux, surtout si la concentration est forte et si l'humidité est élevée. Dans ces conditions, nous recommandons la protection ou l'enlèvement temporaire du matériel sensible, des fils ou des métaux précieux.

10. **POUR TOUTE FUMIGATION, S'IL EST NÉCESSAIRE D'APPLIQUER LE FUMIGANT EN ÉTANT À L'INTÉRIEUR DE LA STRUCTURE À FUMIGER, TOUT LE PERSONNEL PRÉSENT DOIT OBLIGATOIREMENT PORTER UN DISPOSITIF DE PROTECTION RESPIRATOIRE APPROPRIÉ. TOUTE PERSONNE QUI REVIENT DANS LA ZONE TRAITÉE DOIT ÉGALEMENT PORTER UN DISPOSITIF DE PROTECTION RESPIRATOIRE APPROPRIÉ SI L'AÉRATION N'EST PAS TERMINÉE (consulter les sections portant sur la protection respiratoire et sur l'exposition).**

Les instructions qui suivent constituent les principes généraux d'une fumigation ordinaire.

9.6.2 Fumigation des moulins, des usines de transformation des aliments et des entrepôts

1. Consulter l'étiquette pour calculer la durée de la fumigation et le nombre de pastilles ou comprimés à appliquer, en fonction du volume du bâtiment et de la température de l'air/des marchandises, ainsi que de l'étanchéité générale apparente de la structure.

2. Soigneusement rendre étanche l'espace à fumiger et y poser des affiches/panneaux d'avertissement.

3. Placer des plateaux ou des feuilles de papier Kraft ou de papier d'aluminium (1 m^2 maximum, soit 12 pi^2) sur le sol de la structure pour retenir les comprimés ou les pastilles Phostoxin®.

4. Répartir Phostoxin® sur les feuilles. La densité ne doit pas être supérieure à 75 pastilles ou 30 comprimés par dm^2 (pi^2). Cela revient à mettre un peu plus de la moitié d'un flacon de comprimés ou de pastilles par feuille de 1 m^2. Vérifier qu'il n'y a pas empilement et que les produits Phostoxin® sont répartis uniformément, pour éviter les risques de contact entre les pastilles ou les comprimés.

5. Les portes menant vers la zone fumigée devraient être fermées, scellées, verrouillées et il faut des mettre des affiches/panneaux d'avertissement.

6. La fumigation dure en général trois à cinq jours, selon la température. Lorsque la période de fumigation est terminée, ouvrir les fenêtres, portes, bouches de ventilation, etc. pour aérer la zone fumigée. Ne pas pénétrer dans la structure sans porter un appareil de protection respiratoire approprié, jusqu'à ce que la concentration de phosphine retombe à 0,3 ppm ou moins. Au besoin, la mesure de la concentration de gaz peut être effectuée avec des tubes détecteurs à faible niveau ou un appareil similaire pour garantir la sécurité du personnel qui doit revenir dans la zone fumigée. Voir section 6.

7. Ramasser la poussière de Phostoxin® usé. Éliminer (avec ou sans désactivation supplémentaire) en suivant les recommandations de la section 12.

8. Ne pas enlever les panneaux d'avertissement avant la fin de l'aération (voir section 8).

9.6.3 Fumigation des structures d'entreposage verticales (conteneurs verticaux en béton et autres silos où le grain peut être transféré rapidement)

1. Fermer toutes les ouvertures et sceller toutes les fissures, trous, etc. pour rendre la structure aussi étanche que possible. Avant toute fumigation, sceller les bouches d'aération près du haut du conteneur qui vont vers les unités adjacentes.

2. Poser des affiches/panneaux d'avertissement sur la porte de déchargement et sur toutes les entrées.

3. On peut appliquer manuellement les pastilles et les comprimés, sur une base continue. Les pastilles peuvent également être appliquées par un distributeur automatique au moment du chargement des denrées dans le conteneur. De même, les pastilles peuvent être distribuées par un automate, dans le flux des denrées, dans la branche ascendante de l'élévateur. **ATTENTION : Bien calibrer le distributeur pour obtenir les doses appropriées. Pour éviter toute intoxication accidentelle, vérifier qu'il n'y ait plus de Phostoxin® dans la trémie une fois les denrées transférées.**

4. Sceller les ouvertures de la plate-forme du coffre après la distribution des comprimés ou des pastilles.

5. Les conteneurs qui mettent plus de 24 heures pour être remplis ne doivent pas être traités en appliquant continuellement le fumigant dans le flux des denrées. Ces conteneurs doivent être fumigés par enfouissement superficiel, application de surface ou toute autre technique appropriée. Allonger la durée d'exposition pour permettre au gaz de se diffuser dans toutes les parties du conteneur, si Phostoxin® n'a pas été appliqué uniformément dans la masse des denrées.

9.6.4 Fumigation des entreposages à plat (magasins plats)

1. Élaborer un plan de fumigation pour la structure. Le traitement de ce type d'entreposage peut être très intensif en main-d'œuvre. C'est pourquoi il faut s'assurer de disposer du personnel nécessaire afin que l'opération soit terminée rapidement et que les travailleurs ne soient pas surexposés à l'hydrogène phosphoré gazeux. Pour minimiser l'exposition, aérer les flacons à l'extérieur de l'espace traité, fumiger lorsque la température est plus basse et utiliser toute autre technique appropriée. Porter un appareil de protection respiratoire pendant l'application. Voir sections 5 et 6.

2. Sceller toutes les bouches d'aération, les fissures et autres sources de fuite.

3. Mettre des affiches/panneaux d'avertissement (sur la fumigation).

4. Appliquer les pastilles ou les comprimés par application de surface, enfouissement superficiel ou en profondeur, ou distribution uniforme au moment du remplissage du conteneur.

   Les conteneurs qui mettent plus de 24 heures pour être remplis ne doivent pas être traités en appliquant continuellement le fumigant dans le flux des denrées, car il y a un risque que de grandes quantités de phosphure d'hydrogène s'échappent avant que le conteneur ne soit complètement scellé.

   Les sondes doivent être insérées verticalement à intervalles réguliers sur la longueur et la largeur de la structure d'entreposage. Déposer les pastilles ou les comprimés dans la sonde, à intervalles réguliers, lorsque'elle est retirée.

   On peut procéder par application de surface si le conteneur est suffisamment étanche aux gaz et s'il retient le PH_3 aussi longtemps qu'il faut pour que celui-ci pénètre dans la masse des denrées. Dans ce cas, il est

conseillé de placer 25 % de la dose de fumigant dans les bouches d'aération au niveau du sol. Avant toute fumigation au Phostoxin®, vérifier que les bouches d'aération ne contiennent pas d'eau.

5. Il est souvent recommandé de bâcher la surface des denrées, surtout si le haut de l'espace d'entreposage ne peut être scellé.

6. Verrouiller toutes les entrées qui mènent à l'espace d'entreposage.

9.6.5 Fumigation des coffres à grain

Les fuites constituent la principale cause d'échec du traitement des coffres à grain. À cause de leur petite taille, ces coffres ont souvent une zone de fuite potentielle plus grande, proportionnellement à leur volume. La plupart des structures d'entreposage en bois sont si poreuses qu'elles ne peuvent être fumigées, sauf si elles sont complètement bâchées avec des feuilles en plastique ou des bâches d'au moins 4 mil d'épaisseur. Pour diminuer les pertes de fumigant potentielles, on recommande des feuilles en poly plus épaisses. Ne pas fumiger les espaces d'entreposage où devront pénétrer des humains ou des animaux avant la fin de la période d'aération.

Sceller le coffre aussi hermétiquement que possible. Après l'application du Phostoxin®, il est recommandé de couvrir de feuilles de plastique la surface du grain. La pose de bâches sur la surface du grain réduit également le taux d'échappement du gaz et la quantité de Phostoxin® nécessaire. Ne doser que le volume sous la bâche. S'il n'est pas bâché, c'est tout le volume de la structure d'entreposage qui doit être traité, qu'elle soit pleine ou vide.

En mettant en place un système de redistribution du gaz (de l'espace au-dessus du grain à la masse des denrées), on favorise une diffusion et une concentration uniformes du PH_3 à travers la structure d'entreposage.

Mettre des affiches/panneaux d'avertissement sur la fumigation près des points d'entrée dans la structure et près de l'échelle.

Les comprimés Phostoxin® peuvent être répartis à la surface du grain ou enfouis avec un tuyau (sonde) en PVC rigide de 2 m de longueur et de 32 mm de diamètre. Mettre de 100 à 250 pastilles ou de 20 à 50 comprimés par sonde. Répartir la dose uniformément à la surface. Recouvrir immédiatement la surface du grain avec une bâche en plastique. Ne pas mettre plus du quart de la dose totale en bas si le conteneur est équipé d'un système de ventilation. Attention : Avant de mettre Phostoxin®, s'assurer que les bouches d'aération sont sèches. Si on met Phostoxin® dans une bouche d'aération où se trouve un liquide, il y a un risque d'incendie.

Sceller Le système de ventilation avec une feuille de plastique de 4 mil d'épaisseur minimum. Pour diminuer les pertes de fumigant potentielles, on recommande des feuilles en poly épaisses (4 mil minimum).

Après l'aération du conteneur, on peut pulvériser un protecteur approuvé à la surface du grain pour empêcher la réinfestation.

9.6.6 Fumigations de silos et sous bâches

À chaque fois qu'il est possible de le faire, effectuer les fumigations sous bâches en plein air. Ne pas fumiger en plein air à proximité d'endroits où se trouvent des animaux sauvages.

Avant la fumigation, l'un des moyens les plus simples et les moins coûteux pour rendre les zones traitées relativement étanches aux gaz consiste à recouvrir les denrées d'une bâche ou d'une feuille de plastique. Le volume de ces enveloppes peut varier, de quelques pi^3 (bâche de fumigation placée sur un petit tas de denrées en sacs) à un silo d'entreposage en plastique capable de stocker 22 000 kL (600 000 boisseaux) de grain ou plus.

On peut constituer un endroit propice à la fumigation en recouvrant les marchandises (en vrac ou en sacs) de plastique poly. Les feuilles de plastique peuvent être mises ensemble avec du ruban adhésif de façon à ce qu'elles soient assez larges pour recouvrir toute la surface des denrées et assurer une relative étanchéité. Si le sol où sont entreposées les marchandises est en bois ou autre matériel poreux, il faut le recouvrir de plastique poly avant de commencer la fumigation. La protection en plastique peut être fixée au sol avec du sable, des serpents d'eau, ou bien en pelletant de la terre ou du sable sur les bords de la bâche en plastique, ou par n'importe quel autre procédé approprié. La protection en poly devrait être renforcée, si l'on met du ruban adhésif ou un autre matériau autour des coins obtus ou sur les bords du stock de marchandises, afin de réduire les risques de déchirement. Utiliser des feuilles de plastique ou des bâches de 4 mil d'épaisseur minimum. Pour diminuer les pertes de fumigant potentielles, on recommande des feuilles en poly plus épaisses.

Poser des affiches de mise en garde aux endroits les plus visibles de la zone à fumiger.

Les pastilles ou les comprimés peuvent être appliqués sur les bâches ou sur les denrées en vrac en découpant des fentes dans le poly. Utiliser la sonde ou d'autres procédés de dosage. Éviter d'appliquer de grandes quantités de Phostoxin® au même endroit. Appliquer le fumigant sous la surface des denrées s'il est probable qu'il y ait de la condensation ou une autre source d'humidité sous le plastique. Les fentes dans la bâche doivent être soigneusement découpées et délimitées par du ruban adhésif pour éviter les fuites de gaz PH3 une fois que la réaction liée à la fumigation a commencé. Il est recommandé de recourir aux Prepacs de Phostoxin® pour traiter les denrées ensachées et les aliments transformés, mais les pastilles et les comprimés posés sur des feuilles de papier Kraft peuvent également être utilisés. Il ne doit y avoir aucun contact entre un aliment transformé et les comprimés (ou leur résidus neutralisés), sauf en cas de mélange direct avec les brisures de riz, le malt ou le gruau de maïs qui sont utilisés dans la fabrication de la bière. Attention à ce que les feuilles de plastique ne couvrent pas Phostoxin® et empêchent le contact du fumigant avec l'air humide. De plus, le gaz doit pouvoir circuler librement. En général, la diffusion de l'hydrogène phosphoré gazeux se fait sans problème au cours du traitement des denrées en sacs et des aliments transformés. Cependant, dans le cas de la fumigation des denrées en vrac dans des silos de grande taille, il faut bien suivre la procédure d'application pour obtenir les meilleurs résultats.

9.6.7 Fumigation des wagons, conteneurs, camions, camionnettes et autres véhicules de transport

La fumigation en cours de route est légale dans les cas suivants : wagons et conteneurs, camions, camionnettes et autres véhicules de transport en ferroutage. Par contre, il est interdit d'emprunter des routes ou des autoroutes publiques avec des camions, remorques, conteneurs, camionnettes, etc. si ceux-ci n'ont pas été complètement aérés et si les affiches/panneaux d'avertissement n'ont pas été enlevés.

Les véhicules de transport chargés de denrées en vrac auxquelles on a ajouté directement des comprimés de Phostoxin® sont essentiellement traités comme n'importe quelle autre installation d'entreposage plat. On peut soit ajouter le Phostoxin® pendant le remplissage du véhicule, soit répartir la dose à la surface après le chargement, soit enfouir sous la surface les comprimés avec une sonde. Exercer la plus grande prudence en scellant bouches de ventilation, fentes ou autres trous si la fumigation est effectuée alors que la structure est en mouvement. Pour l'affichage, voir la section 8 de ce manuel. Poser des affiches/panneaux d'avertissement sur les deux portes des wagons couverts, ainsi que des deux côtés des wagons-trémies, près de l'échelle et des trappes par lesquelles Phostoxin® a été appliqué. Joindre une trousse de renseignements (l'obtenir en contactant DEGESCH America, Inc.) si le véhicule de transport doit être expédié alors que la fumigation est en cours. Envoyer un avis au destinataire.

Il est recommandé d'utiliser les Prepac Phostoxin® pour traiter les véhicules de transport ou les espaces d'entreposage similaires, lorsque ceux-ci contiennent des aliments transformés avec lesquels les pastilles ou les comprimés ne doivent entrer en contact.

Lorsque les wagons, conteneurs et autres véhicules de transport envoyés en ferroutage traités arrivent à destination, leur réception est la responsabilité du destinataire. Celui-ci doit connaître les propriétés des fumigants à base de phosphure d'hydrogène, les limites d'exposition à respecter par le personnel, les symptômes d'intoxication au PH_3 et les premiers soins à administrer. Il doit aussi savoir comment mesurer les concentrations de gaz.

Transfert sans aération :
Les wagons, conteneurs et autres véhicules de transport envoyés en ferroutage qui contiennent des denrées sous fumigation peuvent être transférés dans une zone d'entreposage sans aération préalable. Le destinataire doit :

1. s'assurer que les valeurs limites d'exposition pour les travailleurs ne sont pas dépassées;

2. s'assurer qu'il y a des affiches/panneaux de mise en garde dans la zone d'entreposage où est transféré le wagon/conteneur/véhicule de transport expédié en ferroutage, si la concentration de PH_3 dépasse 0,3 ppm.

Transfert avec aération :
Le destinataire doit :

1. aérer les wagons, conteneurs et autres véhicules de transport envoyés en ferroutage qui contiennent des denrées sous fumigation et vérifier que la concentration de PH_3 ne dépasse pas 0,3 ppm;

2. enlever les affiches/panneaux de mise en garde quand l'aération est terminée;

3. s'assurer que les valeurs limites d'exposition pour les travailleurs n'ont pas été dépassées;

4. transférer les denrées fumigées hors des wagons, conteneurs et autres véhicules de transport expédiés en ferroutage;

5. éliminer le fumigant usé.

9.6.8 Fumigation des navires

9.6.8.1 Généralités

1. **IMPORTANT** : Le chargement et la fumigation des cales ou des bateaux entiers en cours de route sont régis par les *Règlements sur la sécurité des navires* de Transports Canada. Consulter ces règlements, ainsi que les *Bulletins de la sécurité des navires* et les respecter scrupuleusement avant, pendant et après toute fumigation. Au Canada, la fumigation doit être effectuée sous l'autorité d'un spécialiste de la fumigation, tel que stipulé par la loi. **Personne ne peut fumiger ni prendre la décision d'autoriser une fumigation en cours de route à bord d'un navire battant pavillon canadien**. Pour les navires ne battant pas pavillon canadien, la décision appartient au capitaine du navire (voir *Bulletin de la sécurité des navires* 13/93).

2. L'utilisation du pesticide Phostoxin® (pastilles et comprimés) est restreinte à cause de la forte toxicité du phosphure d'hydrogène (phosphine, PH_3) en cas d'inhalation. La vente au détail de ces produits et leur utilisation ne sont permises que dans deux cas : un opérateur détenant un permis provincial et un employé formé. L'utilisation possible des produits est décrite dans le cours de certification ou dans le présent *Manuel de l'opérateur*. L'employé doit travailler sous la supervision directe et en présence constante de l'opérateur certifié. Par présence physique, on entend présence sur le site ou dans le lieu où le permis est utilisé. Lire attentivement l'étiquette et le *Manuel de l'opérateur*, où sont indiquées les instructions complètes relatives à une utilisation appropriée du pesticide. Bien suivre ces instructions.

9.6.8.2 Procédures de fumigation pré-voyage

1. Avant toute fumigation, un avis d'intention de fumigation doit être envoyé au bureau de sécurité des navires de Transports Canada le plus proche (au moins 24 heures à l'avance). De même, un avis doit être envoyé dans le cas des navires en transit provenant des eaux canadiennes ou faisant escale dans un port canadien. Avant de fumiger en cours de route un navire ou sa cargaison, le capitaine ou son représentant et le fumigateur doivent déterminer si la fumigation ne compromettra pas la sécurité du personnel qui resterait à bord du navire pendant l'opération de fumigation. Si cette sécurité peut être compromise, il est interdit de fumiger le navire avant que l'ensemble de l'équipage ne quitte le bateau. L'équipage ne peut réembarquer tant que le navire n'a pas été aéré et que la concentration de PH_3 ne redescend pas sous la barre de 0,3 ppm. L'autorisation de remonter à bord du navire doit être donnée par le capitaine et le fumigateur.

2. Le fumigateur doit donner au capitaine ou à son représentant la liste des exigences relatives à l'utilisation (1) des dispositifs de protection respiratoire* et (2) du matériel de détection de gaz, ainsi que (3) l'assurance qu'une personne ayant reçue la formation nécessaire pour utiliser ce type de matériel soit présente avec le navire et sa cargaison pendant le processus de fumigation. Le

capitaine ou son représentant doit avoir été informé des procédures d'urgence, d'aération de la cargaison et d'inspection de celle-ci, ainsi que des premiers soins à dispenser le cas échéant, et il est indispensable qu'il ait compris tous ces renseignements.

*Par matériel de protection respiratoire personnel, on entend SOIT un masque complet purificateur d'air, équipé d'une boîte filtrante en mentonnière, homologué pour la phosphine, SOIT un respirateur à adduction d'air avec masque intégral. Dans les deux cas, l'appareil doit être homologué par le NIOSH ou la MSHA. Un appareil respiratoire autonome (ARA) doit être porté et fonctionner en mode pression positive quand la concentration de phosphine dépasse 15 ppm ou si elle est indéterminée.

3. Sceller toutes les ouvertures ou fissures sur la cale ou l'enceinte où est entreposée la cargaison et verrouiller toutes les issues par lesquelles on peut y accéder. Le dispositif de décompression de chaque citerne doit être scellé en fermant les valves appropriées et en scellant les ouvertures vers l'espace supérieur avec des matériaux étanches aux gaz.

4. Poser des affiches/panneaux d'avertissement sur toutes les entrées menant aux espaces traités tel qu'indiqué à la section 8 de ce manuel. Un gardien doit être posté à l'entrée pour empêcher toute personne non autorisée de monter à bord.

5. Si la fumigation ne peut être achevée ni le navire aéré avant qu'il ne quitte le port avec son équipage, le spécialiste de la fumigation doit s'assurer qu'en tout temps pendant le voyage, il y ait à bord : 1) au moins quatre appareils respiratoires autonomes (ARA) homologués par le NIOSH ou la MSHA* et quatre bouteilles d'air supplémentaires ou quatre respirateurs à adduction d'air mixtes; 2) deux dispositifs de détection de gaz (si ces détecteurs doivent être rechargés après leur utilisation, le navire doit avoir un supplément de tubes de secours de 10 % par rapport au nombre normal de tests à effectuer au cours du voyage); et 3) une personne qualifiée pour utiliser ce matériel. Toute personne qui doit pénétrer dans un espace fumigé avant que l'aération ne soit complète doit porter le matériel de protection respiratoire approprié.

* Il n'est pas nécessaire d'avoir à bord plus de 6 ARA, y compris les appareils déjà comptés dans les mesures de sécurité incendie et autres dispositions de sécurité.

6. Au cours de la fumigation, le spécialiste doit s'assurer qu'une personne qualifiée effectue tous les tests de détection de gaz ou de vapeur nécessaires pour vérifier qu'il n'y ait aucune fuite vers les espaces adjacents aux zones traitées. Dans le cas des fumigations en cours de route, soit le navire doit rester à quai pendant au moins 24 heures, soit le spécialiste doit embarquer à bord du navire et y rester pendant un minimum de 24 heures après le début de l'opération. Si l'on détecte une fuite de fumigant, le responsable de l'opération doit prendre les mesures correctives nécessaires pour arrêter la fuite ou informer le capitaine ou son représentant pour que celui-ci prenne les mesures correctives nécessaires. À la fin de la

période minimum de 24 heures, de nouveaux tests de détection de gaz sont effectués et un certificat de dégazage est délivré.

7. Passer en revue avec le capitaine ou son représentant toutes les précautions et les procédures de voyage à connaître. Des instructions claires relatives à l'élimination des résidus (poudreux) de produits fumigants doivent être données par écrit au capitaine, au destinataire de la cargaison et aux autorités du port d'arrivée.

9.6.8.3 Procédures d'application dans les navires de charge (transporteurs de marchandises sèches en vrac) et les navires-citernes

Répartir les pastilles ou les comprimés uniformément à la surface des denrées ou procéder à un enfouissement superficiel ou en profondeur dans la masse des denrées.

Immédiatement après l'application du fumigant, fermer et verrouiller toutes les trappes, les dessus de réservoir, les valves de Butterworth, les points de passage pour l'équipage, etc.

9.6.8.4 Fumigation en cours de route des conteneurs à bord des navires

La fumigation en cours de route des conteneurs à bord des navires est régie par les Règlements sur la sécurité des navires de Transports Canada. Avant toute fumigation, consulter ces réglements et les respecter scrupuleusement.

Aucune fumigation de conteneur ne doit être commencée pendant que l'unité est à bord. Le capitaine du navire doit recevoir un avis et il est nécessaire de se conformer à toutes les procédures relatives à l'envoi des documents, l'affichage, le transport et l'arrimage des conteneurs sous fumigation.

Les procédures d'application des fumigants sur les aliments transformés et les denrées brutes entreposés dans des conteneurs ou autres véhicules de transport sont détaillées à la section 9.6.7.

9.6.8.5 Précautions et procédures pendant le voyage

À l'aide du matériel de détection de gaz approprié, effectuer régulièrement des tests de routine dans les endroits adjacents aux espaces qui contiennent une cargaison fumigée, ainsi que dans tous les endroits généralement occupés par des membres de l'équipage. En cas de fuite, évacuer l'endroit contaminé, aérer et prendre les mesures correctives nécessaires pour arrêter la fuite avant de laisser toute personne revenir.

Ne jamais pénétrer dans une zone fumigée, sauf en cas d'urgence. S'il est nécessaire d'entrer dans un espace sous fumigation, il faut porter le matériel de protection respiratoire approprié. Ne jamais entrer seul dans une zone fumigée. Toujours entrer accompagné d'au moins une personne (chacune portant le matériel de protection respiratoire obligatoire) et s'assurer qu'une autre personne est disponible (celle-ci doit également porter le matériel de protection respiratoire approprié) en cas d'urgence.

9.6.8.6 Précautions et procédures de déchargement

S'il est nécessaire de pénétrer dans un espace traité avant le déchargement, mesurer la concentration de fumigant directement au dessus de la surface

du grain en utilisant le matériel de détection et de protection individuelle approprié. Il est interdit de pénétrer dans une zone fumigée sans équipement de protection individuelle, sauf si la concentration de fumigant mesurée par le détecteur approprié est inférieure à 0,3 ppm.

9.6.9 Fumigations dans des structures étanchables de petite taille

On obtient d'excellent résultats dans le traitement des petits espaces car il est souvent possible de contrôler la température et d'assurer l'étanchéité aux gaz. Ne pas mettre une dose de produit trop forte. Pour un volume de 0,04 à 0,28 m^3 (1,4 à 10 pi^3), il suffit d'une pastille Phostoxin®. Pour fumiger un volume de 0,19 à 1,42 m^3 (6,9 à 50 pi^3), il suffit d'un comprimé Phostoxin.

10. AÉRATION DES DENRÉES FUMIGÉES

10.1 Aliments et nourriture pour animaux

Certains pesticides chimiques sont toxiques et ils peuvent laisser des résidus toxiques dans les espaces traités. Santé Canada a fixé des limites maximales de résidus (LMR) relatives à ces pesticides chimiques qui restent sur/dans les denrées traitées (denrées agricoles brutes, aliments pour animaux et aliments transformés). **Pour garantir que les LMR ne dépassent pas le seuil toléré, les denrées doivent être aérées pendant au moins 48 heures avant toute vente au consommateur final**. Il incombe à l'utilisateur de vérifier que sur ces récoltes, il n'y a plus de résidus au delà de la norme fixée. Les instructions données dans ce manuel de l'opérateur sont basées sur les meilleurs renseignements disponibles, et si elles sont suivies scrupuleusement, les LMR ne devraient pas être excessives.

10.2 Tabac

Le tabac doit être aéré pendant au moins trois jours (72 heures) s'il est fumigé dans des foudres et au moins deux jours (48 heures) s'il est fumigé dans d'autres conteneurs. Le tabac fumigé dans des conteneurs avec doublures en plastique nécessite une période d'aération plus longue pour que la concentration de PH_3 tombe sous la barre des 0,3 ppm.

11. INSTRUCTIONS RELATIVES À L'ENTREPOSAGE

1. Entreposer les produits Phostoxin® dans un endroit sec et bien aéré, loin de toute source de chaleur, verrouillé sous clé. Mettre un panneau de mise en garde indiquant qu'il s'agit d'une zone d'entreposage de pesticides. Attention : l'entreposage des pesticides dans des endroits également utilisés pour entreposer l'eau, la nourriture ou les aliments pour animaux peut provoquer des risques de contamination.

2. Ne pas entreposer de pesticides dans des bâtiments occupés par des personnes ou des animaux domestiques. Garder hors de la portée des enfants.

3. Les pastilles et les comprimés Phostoxin® sont vendus dans des flacons en aluminium étanches aux gaz et refermables hermétiquement. Ne pas exposer le produit à l'humidité atomosphérique plus longtemps que nécessaire. Refermer hermétiquement les flacons avant de les ranger.

4. La durée de vie des produits Phostoxin® est quasiment infinie tant que les contenants restent hermétiquement fermés.

12. ÉLIMINATION

12.1 Généralités

Les déchets de pesticides sont toxiques. Il est interdit de les déverser à ciel ouvert. Ne pas jeter dans les cours d'eau naturels, les terres humides (marécages, tourbières, marais, étangs, etc.) ni dans les réseaux collecteurs d'eaux usées municipaux. En évacuant, ne pas contaminer eaux, aliments, pâture. Le phosphure d'aluminium doit être éliminé d'une manière appropriée pour minimiser les conséquences négatives sur l'environnement.

Le phosphure d'aluminium qui n'a pas (ou que partiellement) réagi est très dangereux. S'il est impossible d'éliminer le fumigant non usé selon les instructions données sur l'étiquette, contacter l'agence de réglementation provinciale ou le fabricant. Voir également la section 13 de ce manuel, PROCÉDURES À SUIVRE EN CAS DE DÉVERSEMENT OU DE FUITE.

12.2 Élimination des contenants

Nettoyer le contenant avant de le jeter. Deux méthodes sont possibles : Rincer à l'eau trois fois les flacons vides et les bouchons. Jeter l'eau de rinçage dans une décharge, sur le sol ou en suivant toute autre procédure approuvée. Enlever les bouchons et laisser l'air réagir avec les flacons vides jusqu'à ce que les résidus dans les flacons soient neutralisés. Procéder à l'extérieur, loin de toute habitation.

Une fois que le contenant est propre, il peut être recyclé ou il peut servir à ranger de nouveaux produits. Autre possibilité : jeter les contenants dans une décharge ou en suivant toute autre procédure approuvée par les autorités locales ou provinciales.

12.3 Élimination de la poussière résiduelle usée (Phostoxin®)

12.3.1 **Ne pas suivre ces instructions pour la poussière résiduelle partiellement exposée. Voir section 12.4.** Si elle a été correctement exposée, la poussière résiduelle qui reste après une fumigation au Phostoxin® est une poudre gris-blanc. Il s'agit alors d'un déchet non dangereux qui ne contient qu'une petite quantité de phosphure d'aluminium intact.

12.3.2 Ramasser la poussière résiduelle de Phostoxin® et la jeter dans une décharge, un incinérateur ou un autre site approuvé.

12.3.3 Un seau de 4 litres suffit pour jeter 2 à 3 kg (4 à 7 livres) de poussière de Phostoxin® usée. Si la quantité est plus importante, il faut mettre toute la poussière dans un sac en toile de jute, en coton ou tout autre matériau imper-respirant. Le sac est ensuite mis dans un véhicule ouvert pour être emmené au site. Ne pas mettre plus de 11 kg (25 livres) de poussière dans un même sac. Ne pas empiler les sacs de tissu les uns sur les autres.

Attention : Ne jamais mettre de poussière dans un conteneur fermé (benne Dumpster, grand baril avec couvercle, sac en plastique, etc.), car le gaz ne peut s'échapper et la concentration peut devenir trop forte.

12.4 Désactivation de la poussière résiduelle usée (Phostoxin®)

12.4.1 Il y a deux formes de poussière résiduelle usée. La poussière la plus volatile est appelée « poussière verte », car sa couleur est gris-vert. La « poussière verte » peut être causée par une durée exposition insuffisante de Phostoxin® à l'humidité de l'air ambiant (par exemple, interruption de la fumigation après seulement 8 heures, à cause d'une baisse de température sous les 5 °C).

La seconde forme de poussière résiduelle peut résulter d'une exposition de Phostoxin® à une température basse ou à une faible humidité. Il se peut qu'il y ait encore du phosphure d'aluminium intact dans la poussière, même si le produit a été exposé pendant la durée recommandée. Dans ces conditions, la poussière résiduelle est grise, presque blanche.

La poussière partiellement usée doivent être complètement désactivée (neutralisée) avant son élimination finale. Ceci est particulièrement important lorsqu'il y a de la « poussière verte » ou à la suite d'une fumigation qui a libéré de grandes quantités de substance chimique partiellement neutralisée.

Attention : Si la poussière résiduelle partiellement usée est placée dans un contenant fermé, ou des quantités importantes de poussière sont ramassées et entreposées, il y a un risque d'incendie. Le phosphure d'aluminium restant peut libérer de petites quantités d'hydrogène phosphoré et si cette réaction se passe dans un milieu fermé, il y a un risque d'évaporation instantanée.

12.4.2 L'allongement de la période de fumigation est la méthode la plus simple pour désactiver la « poussière verte » ou partiellement usée avant son élimination finale.

12.4.3 Désactivation de la «poussière verte» ou partiellement usée (Phostoxin®) par voie sèche

Un seau de 4 litres suffit pour désactiver de petites quantités de poussière partiellement usée (de 2 à 3 kg, soit de 4 à 7 livres).La poussière doit être désactivée en plein air ou dans un endroit sec, loin de toute habitation. Si la quantité est plus importante (environ 11 kg ou 25 livres), il faut mettre toute la poussière dans un sac en toile de jute, en coton ou tout autre matériau imper-respirant, avant de la désactiver. **Attention : Ne pas utiliser de sacs en tissu pour désactiver la « poussière verte ».**

Mettre des affiches/panneaux d'avertissement et empêcher toute personne non autorisée de toucher la poussière lorsqu'elle est en train d'être désactivée.

Une fois désactivée, la poussière peut être jetée dans une décharge approuvée. Attention : Transporter la poussière dans un véhicule ouvert sans empiler les seaux ni les sacs.

12.4.4 Désactivation de la « poussière verte » ou résiduelle (Phostoxin®) par voie humide

Attention : Pendant la désactivation par voie humide de fumigant partiellement usé, toujours porter l'équipement de protection respiratoire approprié. Ne pas fermer le conteneur utilisé pour la désactivation par voie humide. Cette opération doit être conduite en plein air et non dans la structure fumigée.

La solution de désactivation est un mélange d'eau et de détergent peu moussant (ou autre agent actif de surface) dans un baril ou un autre contenant approprié. Il est recommandé d'employer une solution à 2 % (2000 ml pour 100 L). Remplir le contenant de la solution de désactivation jusqu'à 5-7 cm du bord.

Verser **doucement** la poussière résiduelle dans la solution de désactivation et remuer pour que toutes les particules soient en contact avec l'eau. Quantité minimale à utiliser : 40 litres de solution eau/détergent par caisse de fumigant (21 kg de comprimés/pastilles Phostoxin®). Ajouter de l'eau dans le baril pour remplir l'espace vide au dessus.

Mettre des affiches/panneaux d'avertissement et empêcher toute personne non autorisée de toucher les barils. Laisser les particules en suspension pour 36 heures au moins. Jeter le mélange eau/poussière désactivée (avec/sans désactivation préliminaire) dans une décharge approuvée. On peut jeter la solution de désactivation sur le sol. Éviter de la jeter dans les égouts.

13. PROCÉDURES À SUIVRE EN CAS DE DÉVERSEMENT OU DE FUITE

13.1 Précautions générales et instructions

Ce produit est très toxique pour les poisons, les oiseaux et la faune en général. Ne pas jeter dans les cours d'eau naturels, les terres humides (marécages, tourbières, marais, étangs, etc.) ni dans les réseaux collecteurs d'eaux usées municipaux. En évacuant, ne pas contaminer eaux, aliments, pâture. Le phosphure d'aluminium doit être éliminé « proprement » pour minimiser les conséquences négatives sur l'environnement. En cas de déversement, contacter le fabricant ou l'agence de réglementation provinciale.

Tout déversement qui ne résulte pas d'une application ou d'une manutention normale peut entraîner des émissions de gaz élevées. Lorsque la concentration de phosphure d'hydrogène est supérieure (c'est-à-dire supérieure ou égale) à 15 ppm, ou si elle est inconnue, le personnel doit être équipé d'ARA homologués par le NIOSH ou la MSHA et fonctionnant en mode pression positive. Si le niveau de gaz est strictement inférieur à 15 ppm, on peut porter un respirateur à adduction d'air homologué et équipé d'un masque complet avec boîte filtrante pour la phosphine. Porter des gants secs en coton (ou autre matériau imper-respirant) pour manipuler le phosphure d'aluminium.

Ne **jamais** utiliser de l'eau pour nettoyer un déversement de Phostoxin®. Au contact d'un liquide, les pastilles et les comprimés intacts réagissent et la production d'hydrogène phosphoré gazeux s'accélère, ce qui accroît la toxicité de l'environnement et les risques d'incendie.

Remettre tous les flacons d'aluminium non utilisés dans leur emballage d'origine, ou dans tout autre emballage approprié et convenablement étiqueté – selon le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD). Informer le destinataire et l'expéditeur s'il y a des caisses abîmées.

Si les flacons en aluminium ont été troués ou abîmés et s'il y a une fuite, il faut soit réparer temporairement le contenant avec du ruban adhésif en aluminium, soit transférer Phostoxin® dans un contenant en métal solide, scellé et étiqueté « Phosphure d'aluminium ». Emporter ensuite le contenant réparé dans un endroit approprié à l'entreposage des pesticides pour qu'il y soit inspecté. Communiquer avec le fabricant pour obtenir des instructions/recommandations supplémentaires.

Si l'on peut agir dans les quelques minutes qui suivent le déversement, ramasser les pastilles ou les comprimés et les remettre dans les flacons d'origine s'ils sont intacts. Bien refermer hermétiquement. Mettre les pastilles ou les comprimés ramassés dans un contenant en métal solide si les flacons d'origine sont abîmés. **Attention : Au moment de son ouverture, plus tard, un flacon peut diffuser une évaporation de gaz instantanée. À chaque fois qu'il est possible de le faire, ouvrir les flacons en plein air. Ne <u>jamais</u> ouvrir de flacons dans un milieu explosif (moulin à farine).**

Si l'on ne peut déterminer quand a eu lieu le déversement ou si les pastilles et les comprimés sont contaminées par le sol, des impuretés, etc., ramasser tout ce qui est tombé et placer le tout dans de petits seaux ouverts qui ont une capacité maximale de 4 litres. Ne pas ajouter plus de 1 ou 1,5 kg (2 à 3 livres) de produit dans le seau. Si la désactivation sur place est

impossible, transporter les contenants ouverts dans des véhicules ouverts vers un endroit approprié. La désactivation par voir humide peut être effectuée selon les instructions données à la section 13.2.

13.2 Désactivation de Phostoxin® par voie humide

La procédure est similaire à celle de la section 12.4.4. Toutefois, il y a une différence : ajouter plus d'eau et remplacer toute l'eau qui sort du baril.

13.2.1 Attention : Pendant la désactivation par voie humide de Phostoxin® intact ou partiellement usé, toujours porter l'équipement de protection respiratoire approprié. Ne jamais mettre de Phostoxin® (produits ou poussière) dans un conteneur fermé (benne Dumpster, baril couvert, sac en plastique, etc.), car il y a risque de concentrations de gaz inflammables et de dégagement instantané de phosphure d'hydrogène.

13.2.2 La solution de désactivation est un mélange d'eau et de détergent peu moussant (ou autre agent actif de surface) dans un baril ou un autre contenant approprié. Il est recommandé d'employer une solution à 2 % (2000 mL pour 100 L). Remplir le contenant de la solution de désactivation jusqu'à 5-7 cm du bord.

13.2.3 Ajouter lentement les pastilles ou les comprimés dans la solution de désactivation. Remuer pour bien mouiller tout le produit. Procéder en plein air. Quantité minimale à utiliser : 57 litres de solution eau/détergent par caisse de fumigant (21 kg de comprimés/pastilles Phostoxin® à désactiver). Ajouter de l'eau dans le baril pour remplir l'espace vide au dessus.

13.2.4 Garder de l'eau en réserve pour maintenir le niveau, le cas échéant. Mettre des affiches/panneaux d'avertissement et empêcher toute personne non autorisée de toucher les barils. Laisser les particules en suspension pour 36 heures. Remuer occasionnellement. Ensuite, jeter le mélange.

13.2.5 Jeter le mélange désactivé (avec/sans désactivation préliminaire) dans une décharge approuvée. On peut jeter la solution de désactivation sur le sol. Ne rien jeter directement dans les égouts, sanitaires ou pluviaux.

POUR TOUT RENSEIGNEMENT COMPLÉMENTAIRE, CONTACTER :

DEGESCH AMERICA, INC.
153 TRIANGLE DRIVE
P. O. BOX 116
WEYERS CAVE, VA 24486 USA
TÉLÉPHONE : 540-234-9281/800-330-2525
TÉLÉCOPIE : 540-234-8225
Internet : www.degeschamerica.com
Courriel : degesch@degeschamerica.com

OU

GARDEX CHEMICALS LTÉE
7 MERIDIAN ROAD
ETOBICOKE (ONTARIO)
CANADA M9W 4Z6
TÉLÉPHONE : 416-675-1638
TÉLÉCOPIE : 416-798-1647

NUMERO DE TELEPHONE D'URGENCE 24 HEURES

En téléphonant au centre antipoison, au docteur ou en cherchant à obtenir une aide médicale, ayez sur vous l'étiquette du contenant ou le manuel de l'opérateur. **CONTACTER 1-800-308-4856 POUR TOUTE URGENCE MEDICALE HUMAINE OU ANIMALE.** Vous pourriez également joindre Degesch America, Inc. 540-234-9281/800-330-2525 ou GARDEX CHEMICALS, LTD. 416-675-1638. Pour toute autre urgence chimique, veuilliez joindre CHEMTREC – 800-424-9300 ou le Centre canadien d'urgence transport (CANUTEC) 613-996-6666.

14. AVIS À L'UTILISATEUR

Ce produit antiparasitaire doit être employé strictement selon le mode d'emploi qui figure sur la présente étiquette. L'emploi d'un tel produit dans des conditions dangereuses constitue une infraction à la *Loi sur les produits antiparasitaires.*

15. AVIS À L'ACHETEUR

La garantie du vendeur est limitée et soumise aux conditions exprimées sur l'étiquette de sorte que l'acheteur assume les risques corporels et matériels que l'utilisation ou de la manipulation du produit peuvent entraîner et accepte celui-ci à cette condition.